

Beste leerling,

Dit document bevat het examenverslag voor leerlingen van het vak scheikunde havo, eerste tijdvak (2019). In dit examenverslag proberen we een zo goed mogelijk antwoord te geven op de volgende vraag: *In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus behandelde kennis & vaardigheden?*

Om een zo duidelijk mogelijk verslag te maken, hebben we de vragen onderverdeeld in 4 categorieën.

- I. Algemene (niet vak gerelateerde) kennis & vaardigheden
- II. Alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag
- III. Een-stapje-extra-vraag.
- IV. Niet voorgekomen in de cursus

De eerste categorie doet een beroep op algemene basisvaardigheden, welke we bekend veronderstellen. Categorie II en III zijn vragen die op te lossen zijn met de kennis en vaardigheden die je op de cursus geleerd hebt. De laatste categorie vragen is op de cursus niet aan bod gekomen. In *bijlage 1*, achteraan dit document, vind je een nadere toelichting van deze categorieën.

Het is belangrijk om te beseffen dat deze categorieën niets zeggen over de moeilijkheidsgraad van een vraag. Een vraag die rechtstreeks op te lossen valt met kennis en vaardigheden uit de cursus (categorie II) kan best een pittigere opgave zijn dan een vraag die niet is voorgekomen tijdens de cursus (categorie IV).

Mocht je vragen of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit examenverslag, dan horen we dit uiteraard heel graag! Je mag ons hier altijd over mailen op info@sslleiden.nl.

Met vriendelijke groet,

Hans Huibregtse

	vraag	aantal punten	categorie vraag	toelichting categorie keuze:
1	1	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij deze vraag kon je theorie van 'Redox - Herkennen' gebruiken. Cu(s) staat in je aantekeningen als een voorbeeld van een reductor en om het tweede punt te scoren kon je de kennis toepassen dat een reductor elektronen afstaat.
	2	2	III	Welke stappen moest je zetten? Je moest hier zelf de extra denkstap zetten dat je bij deze vraag gegevens uit binastabel 97A over de stoffen uit de reactievergelijking moest koppelen aan binastabel 97E. Bij het blokje 'Industriële Chemie - Duurzaamheid' heb je geoefend met het gebruik van binastabel 97A. Bij het bedenken van de veiligheidsmaatregelen werd er een beroep gedaan op logisch redeneren, want deze specifieke maatregelen staan niet in de syllabus.
	3	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij 'Soorten Stoffen - Micro Macro' is in het voorbeeldje van een rooster bij moleculaire stoffen behandeld hoe je watermoleculen tekent. Hiermee kon je bij deze vraag het eerste punt scoren.
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Voor het tweede punt van deze vraag moest je weten dat de O in H ₂ O een beetje negatief geladen is en dus door het Cu ²⁺ ion aangetrokken zal worden. Dit beschouwen wij als grotebakstof en is daarom niet behandeld op de cursus.
	4	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het eerste punt van deze vraag verdiende je door de concentratie juist af te lezen, zoals je bij 'Rekenen' geoefend hebt. Door stap II van het stappenplan 'Rekenen' kon je weten dat je van de concentratie naar het aantal mol rekent door te vermenigvuldigen met het volume. Hiermee kon je het tweede punt scoren.
	5	1	III	Welke stappen moest je zetten? Om het eerste punt bij deze vraag te scoren moest je de extra denkstap zetten dat er 1000 keer zoveel mol koperionen in de 1 L muntoplossing zaten dan in de reageerbuis. Hiervoor moest je goed naar het plaatje kijken en je kennis over eenheden omrekenen uit het blokje 'Rekenen' toepassen.
		2	II	Welke stof kon je gebruiken? Voor de laatste twee punten van deze vraag kon je het stappenplan 'Rekenen' gebruiken. Door het woordje "massapercentage" wist je dat je naar de massa van koper moest rekenen. In de uitleg heb je geleerd dat je dit doet met de molmassa. Vervolgens kon je de formules van massapercentage invullen, zoals je hebt geoefend bij 'Rekenen'. Deze vraag lijkt sterk op opgaven 111 en 112 uit de bundel.
2	6	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het tekenen van structuurformules heb je uitgebreid geoefend bij het blok 'Koolstofchemie'. Koolstofdioxide is een structuurformule die we niet in de cursus op het bord hebben geoefend, maar met de examentip 'HONC' kon je uitpuzzelen dat het C-atoom in het midden moest staan en zo kon je kloppende structuurformule tekenen.

	7	2	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze vraag moest je zelf de denkstap zettend dat je een reactievergelijking moest opstellen om de vraag te beantwoorden. Vervolgens kon je met het stappenplan 'Reactievergelijkingen' de deeltjes voor en na de pijl uit regel 6 t/m 8 noteren met de gegeven coëfficiënten. Bij stap IV kon je met de examentip 'LASD' controleren of de atoomsoorten klopten en zo kon je conclusie trekken dat dit bij de O-atomen niet het geval was.
	8	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij deze vraag kon je het stappenplan 'Rekenen' gebruiken om van het aantal g barnsteen zuur naar het aantal mol barnsteen zuur te rekenen. Hiervoor moest je de molmassa uitrekenen met behulp van de structuurformule en binastabel 99, zoals je hebt geoefend tijdens de cursus.
		1	III	Welke stappen moest je zetten? Om het laatste punt te scoren, moest je rekenen met de gegevens uit de vraag. Je moest hier zelf de denkstap zetten dat je een kruistabel kon maken om van het aantal dm ³ naar het aantal mol CO ₂ te komen met het gegeven onder de vraag. Deze aanpak heb je geoefend bij opgaven zoals 115 en 120 uit de bundel.
	9	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Aan het woord "monomeereenheden" kon je hier herkennen dat PBS een polymeer is. Vervolgens kon je, zoals is behandeld bij 'Koolstofchemie - polymeren', aan de esterbindingen in de keten herkennen dat dit een condensatiepolymeer is. Uit deze uitleg wist je ook dat je bij dit type polymeer het monomeer kon "vinden" door met een hydrolyse reactie de esterbindingen te hydrolyseren. Zo kwam je op de juiste structuur van butyleenglycol uit.
	10	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Industriële Chemie - Duurzaamheid' heb je geoefend met het koppelen van uitgangspunten uit tabel 97F aan gegevens uit een vraag. Bij deze vraag kon je ook de kennis toepassen dat het wenselijk is als CO ₂ zo veel mogelijk wordt weggenomen. Dit kon je hier koppelen aan uitgangspunt 1.
3	11	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Het opstellen van een verbrandingsreactie is besproken als voorbeeld bij het stappenplan 'Reactievergelijkingen'. Stap I: door de examentips wist je dat er bij een volledige verbranding O ₂ voor de pijl en CO ₂ en H ₂ O na de pijl komt. Stap II: Bij het kloppend maken van deze reactie komt de examentip "bewaar deeltjes zoals O ₂ tot het laatst" hier erg goed van pas. Zo kon je voorkomen dat je te lang bezig was met het puzzelen bij deze reactie. Stap III: door de hoge cijfers in deze reactievergelijking was de controlestap extra belangrijk om te voorkomen dat je geen punten zou verliezen bij deze vraag.
	12	1	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Om het eerste punt bij deze vraag te scoren moest je weten dat lucht stikstof bevat. Dit beschouwt het Cito als algemene kennis.
		1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Dat stikstof bij hoge temperaturen met zuurstof in een verbrandingsreactie reageert tot stikstofoxiden beschouwen wij als grotebakstof bij het onderwerp 'Reactievergelijkingen'. Deze stof is daarom niet voorgekomen op de cursus.
	13	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: De ongewenste effecten van NO _x ('stikstofoxiden') op het milieu beschouwen wij als grotebakstof bij het onderwerp 'Industriële Chemie - Duurzaamheid' en dit is dus niet voorgekomen op de cursus. Op pagina 54 van Samengevat staat dit begrip uitgelegd.
14	2	II	Welke stof kon je gebruiken? In de uitleg 'Soorten Stoffen - Micro Macro' is besproken dat stoffen met -NH groepen goed oplossen in water omdat ze waterstofbruggen kunnen vormen. Door die kennis toe te passen kon je bij deze vraag alle punten scoren.	

	15	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij deze vraag kon je het stappenplan 'Reactiewarmte berekenen' uit het blokje 'Begrippen bij Reacties' volgen. De examentips dat je goed moet letten op $*10^5$ en + en - waren bij deze vraag belangrijk. Ook kon je een punt verliezen als je de verkeerde vormingswarmte van water overnam, iets waarmee ook geoefend is tijdens de cursus.
	16	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij deze vraag kon je het stappenplan 'Reactievergelijkingen' volgen. Stap I: uit de tekst en de vraag kon je halen welke deeltjes voor en na de pijl kwamen. Door het ezelsbruggetje "BrINCIHOF" uit de begrippenlijst kon je weten dat je stikstof altijd als N_2 noteert. Stap II: door de examentip te gebruiken en dus tot het eind te wachten met de N-atomen kloppend maken kon je hier veel tijd besparen. Door bij stap III je antwoord goed te controleren kon je hier alle punten scoren.
	17	3	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze rekenvraag moest je zelf de extra denkstap zetten dat je stappen uit het rekenschema hier niet kon gebruiken, maar dat je stap voor stap met de aangeleerde kruistabellen moest werken. Zo kon je eerst met een kruistabel de massa NO_x berekenen die is omgezet. Vervolgens kon door de formule van het massapercentage uit 'Rekenen - Begrippen' in te vullen de totale massa NO_x die in de motor ontstaat berekenen. Vervolgens kon je het massapercentage weer gebruiken om de uitgestoten NO_x te berekenen. Om het laatste punt te scoren moest je tot slot met een kruistabel deze massa NO_x omrekenen naar km. Net zoals je hebt geoefend in opgaven zoals 119, 120 en 121 heeft het Cito bij deze vraag de gegevens al voor je op de goede volgorde gezet.
4	18	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Het begrip "fotosynthese" is bij 'Industriële Chemie - Duurzaamheid' besproken. Zo kon je hier weten dat bij fotosynthese glucose wordt gevormd.
	19	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Begrippen bij Reacties - Energie' is besproken hoe je een energiediagram tekent. Ook wist je dat de geactiveerde toestand lager moet worden getekend bij een katalysator, maar dat verder alles gelijk blijft. Bij dit blokje is ook besproken dat een ontledingsreactie altijd endotherm is, hierdoor kon je weten dat het energieniveau van de reactieproducten hoger lag dan die van de beginproducten.
	20	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Je kon de eerste twee punten bij deze vraag scoren door voor zowel In_2O_3 als voor SnO_2 van het aantal gram naar het aantal mol te rekenen met de molmassa, zoals je hebt geleerd bij 'Rekenen'.
		1	III	Welke stappen moest je zetten? Om het laatste punt te scoren, moest je hier zelf de denkstap zetten dat het aantal mol In twee keer zoveel is als het aantal mol In_2O_3 . Vervolgens kon je door een kruistabel op te stellen met deze twee getallen de molverhouding berekenen. Het was bij deze vraag belangrijk om stap III van het stappenplan 'Rekenen', "controleer ALLES" toe te passen, om je antwoord op de juiste manier te noteren.
21	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Met de kennis van 'Soorten Stoffen - Micro Macro' kon je deze vraag beantwoorden. Bij deze uitleg is besproken dat, om te bepalen welke binding in een stof aanwezig is, je eerst moet bepalen welke soort stof het is. Omdat ITO is opgebouwd uit de metalen indium en tin, kon je herkennen dat het een metaal is, waardoor er een metaalbinding aanwezig is. In het schema is ook besproken dat metalen altijd stroom geleiden doordat de elektronen vrij kunnen bewegen.	

	22	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Voor deze vraag kon je het stappenplan 'Redox - totaalreacties opstellen' gebruiken. Stap I en II kon je hier overslaan, omdat beide halfreacties al gegeven waren. Je kon dus direct bij stap III beginnen en de halfreacties onder elkaar zetten. Vervolgens moest je zorgen dat de elektronen gelijk waren in beide halfreacties om de halfreacties bij elkaar op te kunnen tellen. Belangrijk bij deze vraag was stap IV: controleer "LASD", want je moest de H^+ deeltjes wegstrepen.
	23	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het tekenen van structuurformules met behulp van binastabel 66D heb je geoefend bij het blokje 'Koolstofchemie'. Je kon controleren of je het juiste aantal atomen had gebruikt aan de hand van de gegeven molecuulformule.
	24	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Industriële Chemie - Duurzaamheid' is met een voorbeeldvraag besproken hoe je de atomeconomie berekent. Het was bij deze vraag belangrijk dat je alleen propaan-1-ol in de teller van de breuk zette, omdat dat het gewenste product is.
5	25	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Soorten Stoffen - Atoombouw' is besproken hoe je het aantal elektronen van een ion berekent met behulp van het atoomnummer en de lading. Deze opgave kon je op precies dezelfde manier beantwoorden als de voorbeeldopgave uit de uitleg over " Ga^{3+} ".
	26	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Soorten Stoffen - Micro Macro' is besproken dat het rooster van een zout is opgebouwd uit positieve en negatieve ionen die om en om in het rooster staan. Door de tekening uit de uitleg na te tekenen kon je deze vraag goed beantwoorden.
	27	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Het eerste punt van deze vraag kon je scoren door je kennis van 'Soorten Stoffen - Micro Macro' toe te passen. Je kon herkennen dat NaCl een zout is en dat het bindingstype dus een ionbinding is, zoals is besproken in de tabel.
		2	III	Welke stappen moest je zetten? Voor het tweede punt van deze vraag moest je de extra denkstap zetten dat $(C_8H_{17})_3CH_3NCl$ een zout is, omdat het bestaat uit twee geladen deeltjes. Dit wordt ook besproken in de tekst en het plaatje, waaruit je de conclusie kon trekken dat er een ionbinding aanwezig is. Je moest vervolgens de denkstap zetten dat $(C_8H_{17})_3CH_3NCl$ alleen uit niet-metalen bestaat en dus ook een moleculaire stof is. Uit de uitleg 'Soorten Stoffen - Micro Macro' weet je dat bij moleculaire stoffen altijd een vanderwaalsbinding aanwezig is. Voor het laatste punt kon je ook kennis uit dit blokje gebruiken, door te noteren dat bij een lager smeltpunt de bindingen minder sterk zijn.
	28	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Industriële Chemie - Scheidingsmethodes' is besproken dat je voor het bepalen van de juiste scheidingsmethode altijd naar de fasen vóór scheiding moet kijken. In dit geval is dat (s) en (l). Vervolgens kon je met het schema bepalen dat bezinken, centrifugeren en filtreren geschikte scheidingsmethodes zijn.
	29	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het bepalen van een verhoudingsformule van een zout is besproken bij 'Reactievergelijkingen - Zouten'. Het was hier belangrijk om in binastabel 45A en 66B de juiste formules en ladingen van de zouten op te zoeken. Vervolgens kon je met behulp van de molverhouding bepalen dat de totale negatieve lading 10- is en dat er dus 5 Ca^{2+} ionen zullen voorkomen in het zout. Je hebt met een soortgelijke vraag geoefend bij opgaven als 60 en 62 uit de bundel.

	30	4	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij 'Industriële Chemie - Blokschema's' zijn examentips genoemd die je nodig had bij dit blokschema. Zoals uitgelegd moest je hier stap voor stap de tekst lezen en alles in het blokschema noteren. Daarna moest je controleren of er nog hergebruik mogelijk was. Dit kon je bij de ionische vloeistof aangeven. Bij deze vraag kon je handig gebruik maken van de vier stoffen die werden genoemd: je hoefde in de tekst alleen op zoek te gaan naar informatie over deze vier stoffen.
6	31	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Koolstofchemie - reacties' is de vorming van een esterbinding besproken. Met deze kennis kon je deze binding op plek 6 herkennen. Bij 'Koolstofchemie - biochemie' is besproken dat aminozuren aan elkaar koppelen met amidebindingen en zo een eiwit vormen. Deze amidebinding kon je vervolgens herkennen op plaats 3.
	32	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij het blokje 'Koolstofchemie - biochemie' is besproken dat je kunt bepalen uit welke aminozuren een fragment bestaat door de peptidebindingen te hydrolyseren. Door vervolgens zorgvuldig in binastabel 67H1 op te zoeken wat de naam is van de aminozuren die je gevonden had, kon je hier alle punten scoren.
	33	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Hoe je een halfreactie kloppend maakt is besproken met een voorbeeldvraag (vraag II) bij 'Redox - redoxreactie opstellen'. Net zoals in die voorbeeldvraag moest je hier eerst de atoomsoorten kloppend maken. Hiervoor moest je bij deze vraag zorgvuldig tellen, want door de tekeningen kon je het aantal atomen niet direct zien. Hierna kon je zorgen dat de lading voor en na de pijl gelijk is door na de pijl 2 elektronen in de reactievergelijking te plaatsen.
	34	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Door het woordje "crosslinks" kon je hier herkennen dat je kennis van het blokje 'Koolstofchemie - plastics' moest toepassen. Je kon hier herkennen dat slijm eerst een thermoharder is, maar dat het door het verbreken van de zwavelbruggen een thermoplast wordt en dat het daardoor dus beweeglijker wordt. Door begrippen op microniveau te noemen zoals "bindingen" kon je hier twee punten scoren.
		78		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	1	1%
II	61	78%
III	12	15%
IV	4	5%
	78	100%

In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus opgedane kennis & vaardigheden?

Dit gold voor: 95% van de vragen (namelijk categorie I, II en III).

Bijlage 1: Toelichting categorieën

Categorie I: Algemene (niet vak gerelateerde) kennis & vaardigheden

Dit betreft de volgende vragen: vragen waarbij een beroep wordt gedaan op algemene kennis & vaardigheden. Dit zijn kennis & vaardigheden die niet zijn opgenomen in de eindtermen in de syllabus en niet in Samengevat staan (zo ja: dan behoren de vragen tot één van de drie andere categorieën).

Categorie II: alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag

Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen die letterlijk voorkomen in de uitleg (in de uitleg of in een klassikaal voorbeeld);
- Vragen die letterlijk met een stappenplan op te lossen zijn;
- Vragen die vergelijkbaar zijn met opgaven uit de opgavenbundel die vrijwel altijd worden opgegeven door de hoofddocent;
- Theorievragen die niet worden behandeld op de cursus, maar die we je van tevoren via de vakkenpagina geadviseerd hebben te leren (uit bijv. Samengevat);
- Vragen die vergelijkbaar zijn met vragen uit de voorbereidende opgaven.

Categorie III: een-stapje-extra-vraag

Dit betreffen vragen waarbij je, de naam zegt het al, een stapje extra moet zetten. Oftewel: je moest je kennis en vaardigheden behandeld tijdens de cursus combineren met een stukje 'inzicht'. Bijvoorbeeld:

- Je moet net even buiten het stappenplan om denken;
- Je moet informatie uit de tekst halen om een bepaalde variabele voor een formule of berekening uit te rekenen.

Categorie IV: niet voorgekomen op de cursus Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen over begrippen die niet voorkomen in de uitleg, de standaard opgegeven opgaven door de hoofddocent, en waarbij het woordenboek ook geen soelaas biedt;
- Vragen over grotebakstof die niet voorkomen in standaard opgegeven opgaven door de hoofddocent, de voorbereidende opgaven of opgegeven stof op de vakkenpagina.
- Vragen waarvan je redelijkerwijs niet kon vaststellen dat het om een (op de cursus behandeld) concept in een andere context gaat.